



Ciencia de Datos

FACULTAD DE MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE DATOS PROYECTO FINAL

Procesos migratorios en Cienfuegos

AUTOR:

LUIS ERNESTO SERRAS RIMADA



1 Introducción

La búsqueda de mejores oportunidades de empleo y educación es un impulso fundamental que motiva a las personas a migrar, tanto a nivel interno como externo. Este fenómeno refleja no solo la aspiración individual de alcanzar una vida más digna y satisfactoria, sino también un contexto socioeconómico que, en muchos casos, limita el desarrollo personal y profesional en sus lugares de origen. La decisión de emprender este camino, aunque a menudo dolorosa y compleja, simboliza la lucha por la superación y el deseo de construir un futuro mejor. Al mismo tiempo, pone de manifiesto las disparidades entre regiones, donde lugares como La Habana ofrecen un abanico más amplio de oportunidades comparado con provincias como [Cienfuegos](#). En última instancia, este deseo de progreso se convierte en una fuerza dinámica que puede transformar realidades, tanto para los individuos como para las comunidades a las que pertenecen.

2 Desarrollo

2.1 Recopilación y procesamiento de los datos

La fuente principal de los datos manejados fueron las series estadísticas y anuarios de la [Oficina Nacional de Estadísticas e Información \(ONEI\)](#). Las series estadísticas empleadas en formato .xls (llevados a formato csv) fueron reacomodados a mano mayormente para luego limpiarlos haciendo uso del modulo `csv` de [Python](#).

El análisis en su totalidad fue realizado manejando datos procesados y cargados unicamente desde la manipulación directa de los `csv` por medio del módulo de [pandas](#).

```
1 # Function to skip initial space on csv's files
2 def skipinitialspace_csv(path:str):
3     from csv import reader, writer
4     data = []
5     with open(path, "r") as f:
6         reader = reader(f, skipinitialspace=True)
7         for i in reader:
8             data.append(i)
9     with open(path, 'w') as f:
10         writer = writer(f)
11         writer.writerows(data)
```

Listing 1: Funcion para la limpieza de los csv (eliminar espacios adicionales)

```
1 def migratory_movements(df: pd.core.frame.DataFrame, type:str="prov") -> list[
    pd.core.frame.DataFrame]:
2     #Funcion para el procesamiento de los datos
3     if type == "prov":
4         year2012, year2013, year2014, year2015, year2016, year2017, year2018,
        year2019, year2020, year2021, year2022 = 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
5         dfs = [year2012, year2013, year2014, year2015, year2016, year2017, year2018
        , year2019, year2020, year2021, year2022]
6         i = 1
7         for index in range(len(dfs)):
8             j = i + 49
9             dfs[index] = df.iloc[i:j,:].
10            dfs[index].set_index("PROCEDENCIA/DESTINO", inplace=True)
11            dfs[index].index.name='Anno'
12            i = j + 3
13     elif type == "mun":
14         year2019, year2020, year2021, year2022 = 0,0,0,0
15         dfs = [year2019, year2020, year2021, year2022]
16         i = 1
17         for index in range(len(dfs)):
18             j = i + 8
19             dfs[index] = df.iloc[i:j,:].
20            dfs[index].set_index("ANNOS", inplace=True)
21            dfs[index].index.name='Anno'
22            i = j + 1
23     elif type == "etc":
24         prov1, prov2, prov3, prov4, prov5, prov6, prov7, prov8, prov9, prov10,
        prov11, prov12, prov13, prov14, prov15 = 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
```

```

25     dfs = [prov1, prov2, prov3, prov4, prov5, prov6, prov7, prov8, prov9,
26             prov10, prov11, prov12, prov13, prov14, prov15]
27     i = 1
28     for index in range(len(dfs)):
29         j = i + 12
30         dfs[index] = df.iloc[i:j,:].
31         dfs[index].set_index("PROVINCIA/ANNOS", inplace=True)
32         dfs[index].index.name='Anno'
33         i = j + 1
34     return dfs

```

Listing 2: Funcion utilizada para parte del procesamiento de algunos datos

Para manejar los datos se hizo uso de la historia de [Perla](#), una joven cienfueguera quien; como parte de su desarrollo como estudiante de 12mo grado de Preuniversitario, situación familiar y residencial; se enfrenta a los dilemas que se desean exponer, y de esa forma según se avanza en la historia se van presentando los datos visualizandolos de forma natural interactiva siguiendo su historia.

Y finalmente para el mapa de densidad se trabajó con la fuente del repositorio de [geojsons](#) de Cuba de [Yudivian Almeida](#). A partir de ellos, además de establecer las divisiones del territorio nacional y por provincias, se fueron agregando los valores que se quisieron representar en el mapa y en el tooltip por medio del siguiente script:

```

1     import json
2     import pandas as pd
3     '''
4     Script para agregar los valores que se mostrarian en el tooltip del mapa al
5     geojson
6     '''
7     with open("app/data/geojsons/cuba.geojson") as json_file:
8         data = json.load(json_file)
9         path = "app/data/csv/Movimiento migratorio interno por sexos y provincias.csv"
10
11     def skipinitialspace_csv(path:str):
12         from csv import reader, writer
13         data = []
14         with open(path, "r") as f:
15             reader = reader(f, skipinitialspace=True)
16             for i in reader:
17                 data.append(i)
18             with open(path, 'w') as f:
19                 writer = writer(f)
20                 writer.writerows(data)
21             skipinitialspace_csv(path)
22
23     df = pd.read_csv(path)
24     def migratory_movements(df: pd.core.frame.DataFrame) -> list[pd.core.frame.
25     DataFrame]:
26         year2012, year2013, year2014, year2015, year2016, year2017, year2018,
27         year2019, year2020, year2021, year2022 = 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
28         dfs = [year2012, year2013, year2014, year2015, year2016, year2017, year2018
29         , year2019, year2020, year2021, year2022]
30         i = 1
31         for index in range(len(dfs)):
32             j = i + 49
33             dfs[index] = df.iloc[i:j:3,:].
34             dfs[index].set_index("PROCEDENCIA/DESTINO", inplace=True)
35             dfs[index].index.name=None
36             i = j + 3
37         return dfs
38
39     df = migratory_movements(df)
40     years = [x for x in range(2012,2023)] #Ordered list of years
41     provincias = list(df[0].columns)[1:]
42
43     #Provincias en el orden que aparece en la estructura del GeoJson
44     lista_prov = ["La Habana","Matanzas","Cienfuegos","Sancti Spiritus","Las Tunas"
45     ,"Holguin","Granma","Santiago de Cuba","Isla de la Juventud"]

```

```

41         , "Camaguey", "Ciego de Avila", "Villa Clara", "Guantanamo", "Pinar
42         del Rio", "Artemisa", "Mayabeque"]
43
44     index = 0
45     n = list(df[0].index)
46     for year in years:
47         for index, prov in enumerate(lista_prov):
48             values = list(df[years.index(year)].iloc[:, n.index(df[prov])][1:])
49             for k, j in list(zip(provincias, values)):
50                 data["features"][index]["properties"][f"{k}{year}"] = j
51
52     try:
53         with open("app/data/geojsons/cuba.geojson", 'w') as archivo_json:
54             json.dump(data, archivo_json, indent=4)
55             print("GeoJson Actualizado de forma exitosa")
56     except Exception as e:
57         print(f"Error al procesar el GeoJson: {e}")

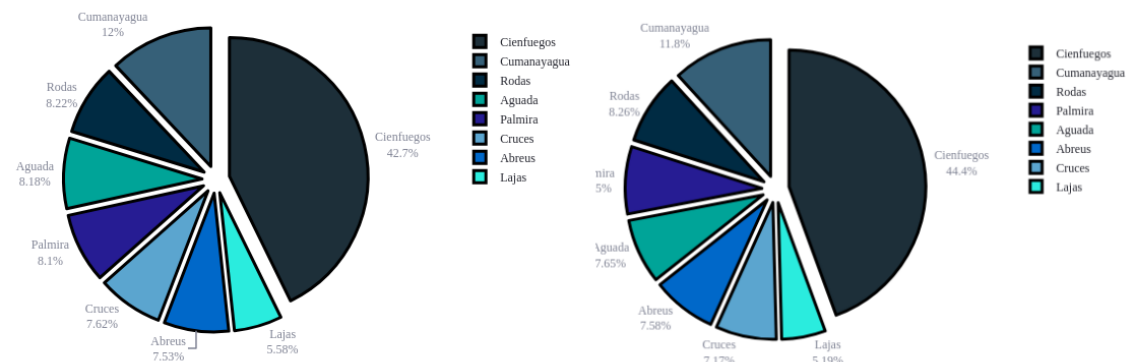
```

Listing 3: Script para agregar valores al geojson

2.2 Visualizaciones

Como parte principal de este análisis se procede a visualizar los datos recopilados para valorar su comportamiento.

2.2.1 Población

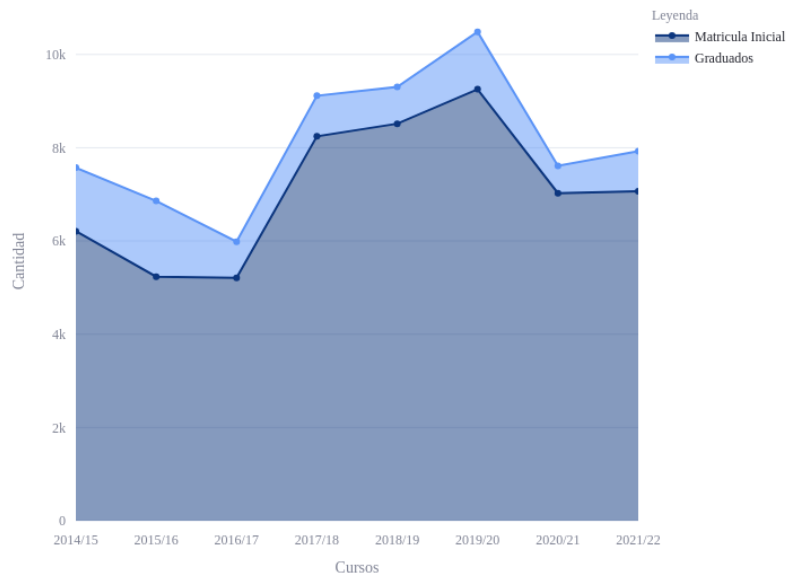


Se desea partir de analizar la distribución territorial del municipio que se quiere estudiar, por lo que con esta representación (dividida por edad laboral a la izquierda y edad no laboral a la derecha) se descubre el predominio de densidad del municipio cabecera con respecto al resto reflejando un claro desbalance de gestión de recursos municipales.

2.2.2 Educación superior en Cienfuegos

Siguiendo el devenir de la narrativa expuesta se introduce una observación referente al número de matriculas iniciales y graduados en comparación para cada año en Cienfuegos de la educación superior (la cual cabe resaltar que sólo cuenta con 3 universidades y todas en el municipio cabecera)

Alcanzando a reflejarse el poco volumen de matrículas y la enorme diferencia referente al número de graduados para cada año en una provincia cuyas únicas instituciones de educación superior radican en la cabecera, por lo que claramente las características del entorno para el escenario de quedarse en su provincia natal van esfumando toda idea o interés por seguir en ese sitio.



Luego, aislandolos por tipos de ganado productores principales:

`img/plots_exist.png`

Se logran apreciar (con distribución de colores de amarillo para aves, azul para bovinos, rosa para porcinos y gris para ovino-caprinos por si no se alcanza a ver) varias cosas:

- Una caída desproporcional para el sector de las avícola y bovino durante el período de 1990-1995 como parte de la crisis (los vacunos se mantuvieron mucho mas estables en comparación y hubo hasta un ligero crecimiento para el 1994).
- Un crecimiento casi vertical del grupo de las aves como resultado del período de recuperación que casi triplico la existencia de aves. El resto de rebaños tambien tuvieron un incremento en este período.
- Unas líneas de crecimiento estables para los porcinos y ovino-caprinos. Estos sectores presentaron un comportamiento diametralmente opuesto al resto. Mientras que el ganado bovino y avícola continuaba sufriendo una reducción en las entregas de sacrificio y existencias de forma periódica, estos lograron mantenerse estables, incluso, experimentar un crecimiento sostenido hasta el año 2018 para los porcinos y 2006 para los ovinos-caprinos. Esta disparidad entre los diferentes tipos de ganado refleja las particularidades de cada sector dentro del contexto económico cubano. Históricamente han sido los resistente a las condiciones adversas.
- El decrecimiento general constante del ganado vacuno, sólo en recuperación en los años 2005 hasta 2014.
- Las pérdidas generales para finales de la segunda decada y comienzos de la tercera del 2000 (exceptuando a los equidos excluidos que mantuvieron su crecimiento). Producto de los simultaneos cambios económicos y condiciones climáticas y epidemiologicas por los que fue atravesando el país

De igual forma para las entregas a sacrificio se mantuvieron patrones generalmente similares a los de existencia, exceptuando por los ovino-caprinos que de las fuentes de la ONEI se desconocen los valores hasta 2007. Probablemente producto de aquellos años de intensificación de la producción y reproducción de este tipo de rebaño.

2.2.3 Producción

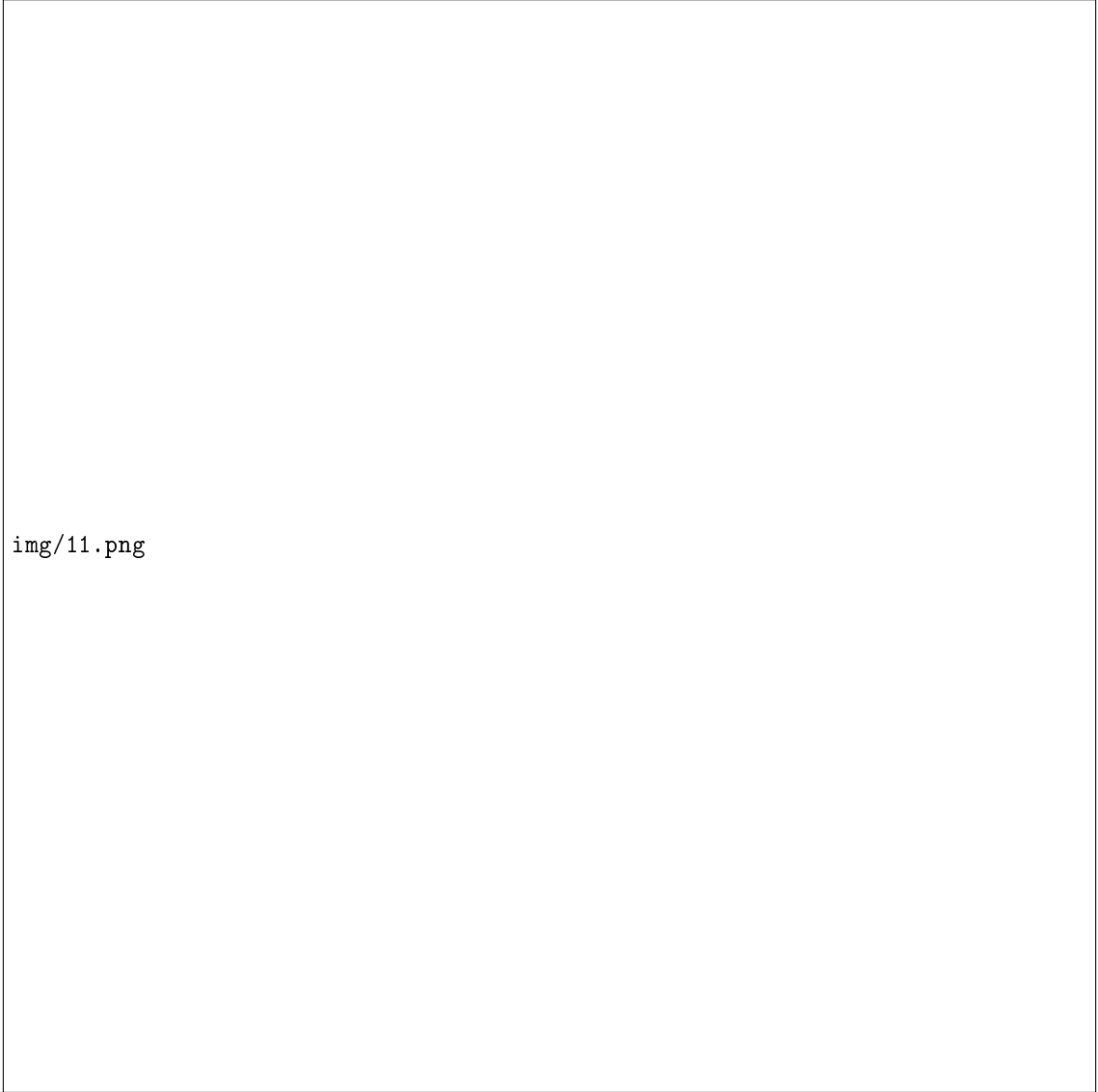
Dentro de este apartado, comenzando con la producción de leche, se logran percibir las siguientes particularidades principales:

img/lechee.png

- Predominio del sector no estatal para ambos grupos a partir del 93 para los vacunos y 99 para las cabras, como resultante de la flexibilización de las regulaciones sobre la producción y comercialización de productos lácteos por parte del gobierno cubano, permitiendo a los productores no estatales operar más libremente.
- Disminución general vacuna y crecimiento casi constante en cabras.

Sin embargo, el rendimiento anual de vacas de ordeño se mantuvo relativamente semejante en ambos sectores desde 1993, anteriormente se tenían menos libertades para con el rebaño por lo que impería el sector estatal.

Por otro lado, con respecto a los huevos, su producir tuvo un recorrido general estable y tendiendo al crecimiento hasta la segunda mitad de la segunda década de los años 2000 (exceptuando el período de decrecimiento monstruoso de los 90 por la crisis). Desde ese momento en adelante se ha mantenido oscilando la línea de su desarrollo, principalmente producto de la intensificación del hurto, los sacrificios, la caza y demás factores.

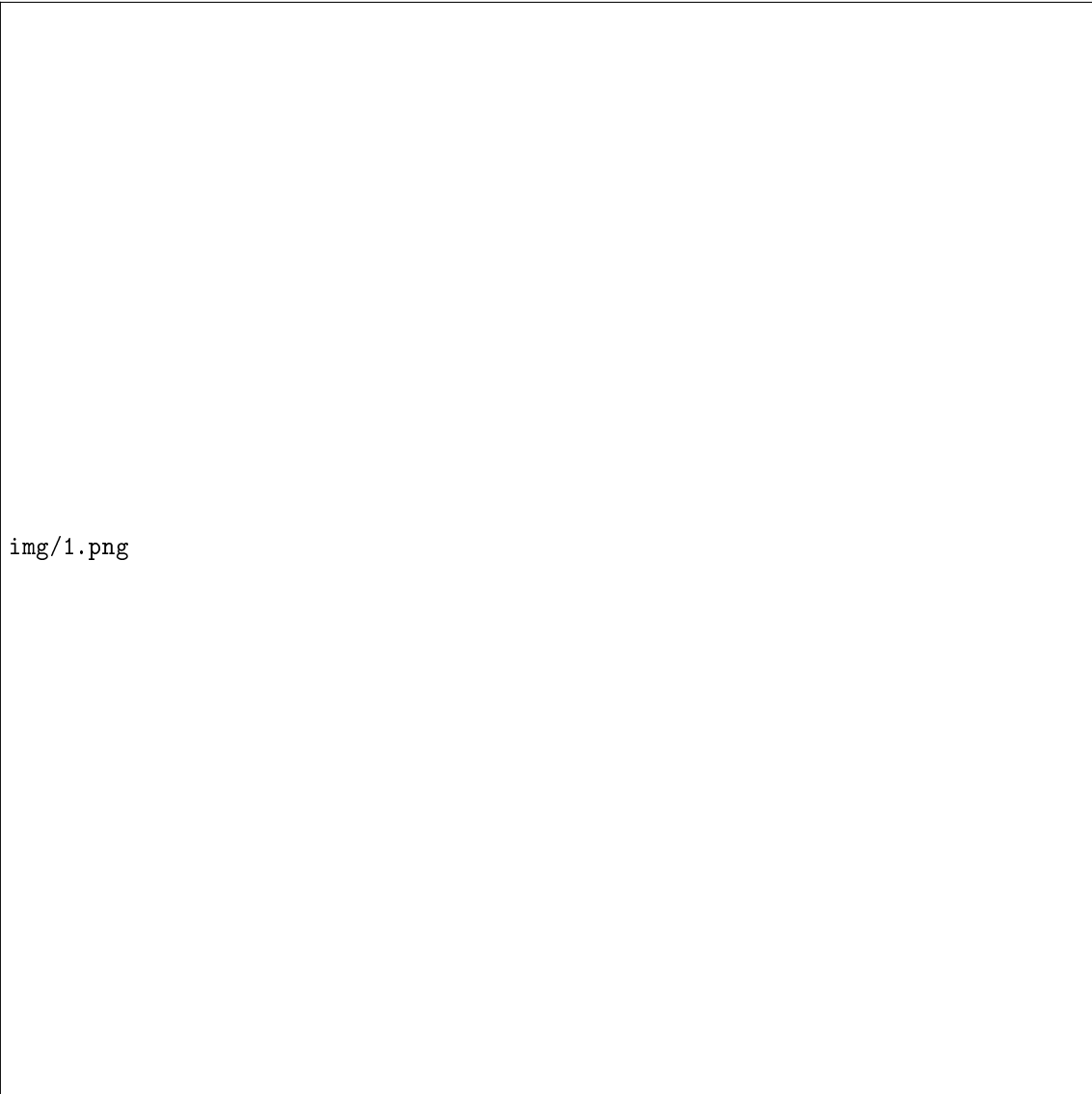


img/11.png

La producción de carne en general sufrió fue uno de las consecuencias de los valores de existencia y entregas a sacrificio de forma general, siguiendo una línea de disminución por todos los factores influyentes en la isla.

2.2.4 Alimentación

Acerca de este tema, las fuentes principales de forma general se centraban en los residuos de caña, miel, urea, cachaza, el agua, y la mayor problemática hoy en día, el pienso.



img/1.png

Para años posteriores a la crisis, con las diferentes relaciones, acuerdos y demás medidas del país se han logrado conseguir algunas fuentes de entrada pero de la misma manera ha subido el valor, por el exceso de demanda de después de la crisis, por lo que la situación para los productores no ha sido particularmente sencilla. Y además para después del 2016 la situación vuelve a decaer producto de intentos del país de diversificar su economía y de complejidades burocráticas con su valor.

2.2.5 Entidades

Una de las medidas principales en el campo agrícola fue el surgimiento de la Cooperativa de Crédito y Servicio (CCS) como una herramienta estatal para organizar la producción de los pequeños propietarios rurales y integrarlos activamente en la vida política del país. La Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) jugó un papel crucial en la promoción y apoyo a estas cooperativas. Posteriormente, en el periodo 1975-1985 se expandió la industrialización de la economía cubana, estimulada por la cooperación con los países del campo socialista. Como parte de ese proceso, en el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) (1975) se planteó como prioridad acelerar el movimiento cooperativo, pero sobre todo encaminarlo a la integración de los campesinos

de las CCS a lo que se denominó CPA, las cuales socializan los medios de producción, entre ellos la tierra, que deja de ser propiedad privada individual y pasa a ser propiedad colectiva. Tiempo después como contramedida a las repercusiones de la próxima crisis económica de 1990 se fundan las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), constituidas en 1993

Desde ese instante se mantuvo dicha estructura hasta el 2011 que surgen las Cooperativas no Agropecuarias para asentarse en el 2013.

img/mapa.png

Cómo se puede observar en el mapa, la distribución espacial de las instituciones de forma general siempre ha estado concentrada en la capital, y, al excluirla, se aprecia como estas entidades se concentran en mayores cantidades hacia la zona más oriental del país (y Camagüey), Pinar del Río y Villa Clara en la zona central. Y con una concentración general de un 46,5%, 35,6% y 17.1% de CCS, UBPC y CPA respectivamente para un total de 5688 unidades cooperativas en el año 2012.

Por otro lado, entrando en un contexto mas contemporaneo, cabe mencionar que las complicaciones y obstaculos (climáticos, epidemiologicas, económicos, etc) que se han ido presentado estos últimos años (sumado a algunos estructurales que se han ido arrastrando desde años atras como la dependencia de importaciones y el impacto del bloqueo económico comercial por parte de los Estados Unidos) persisten en la actualidad y se ven reflejadas en todas las carencias de distribución a la poblacion, por parte de la producción, existencia, alimentación del ganado y desarrollo general e institucional. La situación es crítica, pero se puede aprender de la historia tomando todo este proceso de transición como referencia y antecedente para seguir probando alternativas que nos puedan conducir a un mejor desarrollo como país.

3 Conclusiones y recomendaciones

Concluyendo el análisis sobre la ganadería en Cuba, podemos afirmar que el sector enfrenta desafíos significativos pero también oportunidades para su desarrollo. Por un lado, Cuba en algunos momentos ha logrado ciertos avances en la producción de carne y productos lácteos, lo que sugiere una cierta resiliencia del sistema agropecuario. Sin embargo, la dependencia de importaciones y el déficit alimentario persisten, que a pesar de presentarse en algún punto de mejoría, se mantienen como problemas estructurales que requieren atención urgente por la situación del déficit general en el sector ganadero cubano.

Para mejorar la situación se recomiendan estrategias de diversificación productiva, inversión en tecnologías y prácticas sostenibles, y fomento del desarrollo rural. Además, es crucial fortalecer las capacidades técnicas y empresariales de los productores, así como mejorar la infraestructura agrícola y ganadera. También sería beneficioso revisar y ajustar políticas públicas para alinearlas más estrechamente con las necesidades y posibilidades del sector privado, potenciando su contribución al desarrollo económico y social del país. Finalmente, se debe abordar la transición hacia una economía más circular y resiliente, aprovechando recursos locales y reduciendo la dependencia de importaciones, lo cual podría llevar a una mayor autosuficiencia alimentaria y a una industria ganadera más robusta y competitiva.